

2003年 8月27日

【書類名】 特許願

【整理番号】 AX0220117N

【提出日】 平成14年 9月20日

【あて先】 特許庁長官 殿

【国際特許分類】 H01L 23/50

【発明者】

【住所又は居所】 愛知県名古屋市瑞穂区高辻町 1 4 番 1 8 号 日本特殊陶業株式会社内

【氏名】 宮本 憲峰

【発明者】

【住所又は居所】 愛知県名古屋市瑞穂区高辻町 1 4 番 1 8 号 日本特殊陶業株式会社内

【氏名】 佐藤 和久

【特許出願人】

【識別番号】 000004547

【氏名又は名称】 日本特殊陶業株式会社

【代理人】

【識別番号】 100095751

【弁理士】

【氏名又は名称】 菅原 正倫

【電話番号】 052-212-1301

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 003388

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 9714967

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 ピン付樹脂製配線基板

【特許請求の範囲】

【請求項1】 径が0.35mm以下とされる棒状部と、該棒状部の一方の端部に形成されるとともに該棒状部よりも大径の同心板状の大径部と、からなるフラットピンが、

基板の主面に設けられたピン接合部に、前記大径部においてハンダ付けされたピン付樹脂製配線基板であって、

前記フラットピンの前記棒状部の径をSとし、前記大径部の径をWとした場合

、  
前記棒状部の径と前記大径部の径との比( $W/S$ )は、2.16以上2.67以下とされてなることを特徴とするピン付き樹脂製配線基板。

【請求項2】 前記大径部の厚さをTとした場合、前記棒状部の径と前記大径部の厚さとの比( $T/S$ )は、0.40以上0.67以下とされてなることを特徴とする請求項1記載のピン付樹脂製配線基板。

【請求項3】 前記棒状部の径と前記大径部の径との比( $W/S$ )は、2.33以上2.67以下、前記棒状部の径と前記大径部の厚さとの比( $T/S$ )は、0.40以上0.54以下とされてなることを特徴とする請求項2記載のピン付樹脂製配線基板。

【請求項4】 前記ハンダ付けに基づいて形成されるハンダ層の形成厚さは、前記ピン接合部の第一主表面から、前記フラットピン側への厚さ方向において、0.30mm以下となるように調整されてなることを特徴とする請求項1ないし3のいずれか1項に記載のピン付樹脂製配線基板。

【請求項5】 前記フラットピンは、少なくとも銅を含む金属材料よりなることを特徴とする請求項1ないし4のいずれか1項に記載のピン付樹脂製配線基板。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明が属する技術分野】

本発明はピン付樹脂製配線基板に関し、詳しくは半導体集積回路素子（ＩＣ）等の電子部品を搭載して封止するPGA（ピングリッドアレイ）タイプのパッケージ配線基板のように、層間絶縁体層が樹脂材を用いて形成されるとともに、その配線基板の主面に形成された多数のピン接合部（電極）にピン（入出力端子）がハンダ付けされたピン付樹脂製配線基板に関する。

#### 【 0 0 0 2 】

##### 【従来の技術】

PGAタイプの樹脂製配線基板（以下、単に基板ともいう）は、その一主面にLSIやICチップなどの電子部品を搭載する際に用いる、多数のパット状のピン接合部（電極）を備えており、他方の主面にはマザーボードなどに設けられたソケットへ差し込むための多数のピンを備えたものとされている。このピンとしては、例えば、棒状部と、その一方の端部に形成される板状の大径部（棒状部よりも大径）とからなるネイル形状のフラットピンが一般的に用いられている。また、このフラットピンは、ハンダ付けにて形成されるハンダ層を介して、その大径部を基板のピン接合部に対向させるようにして接合形成されている。

#### 【 0 0 0 3 】

上記のようなタイプのピン付樹脂製配線基板においては、搭載するLSIやICチップあるいはチップコンデンサなどの電子部品の高集積化および高密度化を図るために、小型化や接続端子数（ピン数）の多ピン化が進められている。そのため、自身が有するフラットピンにおいても、その棒状部の径を縮径化させる形で、ピンの小型化が図られている。

#### 【 0 0 0 4 】

##### 【特許文献 1】

特開 2 0 0 1 - 2 6 7 4 5 1 号公報

##### 【特許文献 2】

特開 2 0 0 1 - 2 1 7 3 4 1 号公報

##### 【特許文献 3】

特開 2 0 0 1 - 3 5 8 2 7 7 号公報

#### 【 0 0 0 5 】

**【発明が解決しようとする課題】**

上記ピン付樹脂製配線基板が備えるフラットピンの小型化に関して言えば、近年その棒状部の径を、例えば0.30mm程度、具体的には、0.35mm以下（例えば0.25mm以上0.35mm以下）と、その縮径化を図ることが数値的範囲として必要とされてきている。そこで、このようにフラットピンの棒状部に対して縮径化を図る場合、その縮径化された棒状部の径に応じる形で、フラットピンの大径部の大きさを適正化させる必要がある。この適正化がなされないと、ピン付樹脂製配線基板においてフラットピンの大径部と、ピン接合部との接合強度を十分に確保できず、例えばマザーボードのソケットに挿入する際に、意図せずフラットピンの軸方向やその傾斜方向に過度の外力が発生した場合、フラットピンを接合させるハンダ層とピン接合部との界面近傍、または、フラットピンの大径部とハンダ層との界面近傍などに剥がれが発生してしまうことになる。このことは、当然、ピン付き樹脂配線基板に求められる電気的特性などの品質が保持されないことになる。

**【0006】**

本発明は、まさに上記問題を鑑みてなされたものである。樹脂製配線基板のピン接合部にフラットピンがハンダ付けされたピン付樹脂製配線基板を対象とし、そのフラットピンの小型化に適した形で、該フラットピンとピン接合部との接合信頼性を高かめることを可能とするピン付樹脂製配線基板を提供することにある。

**【0007】****【課題を解決するための手段及び作用】**

上記課題を解決するための本発明のピン付樹脂製配線基板は、  
径が0.35mm以下とされる棒状部と、該棒状部の一方の端部に形成されるときともに該棒状部よりも大径の同心板状の大径部と、からなるフラットピンが、  
基板の主面に設けられたピン接合部に、前記大径部においてハンダ付けされたピン付樹脂製配線基板であって、  
前記フラットピンの前記棒状部の径をSとし、前記大径部の径をWとした場合、

前記棒状部の径と前記大径部の径との比 ( $W/S$ ) は、2. 1 6 以上 2. 6 7 以下とされてなることを特徴とする。

#### 【0 0 0 8】

上記本発明のピン付樹脂製配線基板において用いるピンは、棒状部と、該棒状部の一方の端部に形成されるとともに該棒状部よりも大径の同心板状の大径部とからなる、いわゆるフラットピンとされる。また、その棒状部の径は、ピン付樹脂製配線基板に搭載される L S I や I C チップなどの電子部品の高集積化、高密度化への対応を図る意味で、0. 3 5 mm 以下（例えば 0. 2 5 mm 以上 0. 3 5 mm 以下）に設定されてなる。このようにフラットピンの棒状部の縮径化をなす場合、基板の主面に設けられたピン接合部と、フラットピンの大径部との接合強度を十分に確保するために、該大径部の大きさを適正化させる必要がある。そこで、本発明において、フラットピンの棒状部の径を  $S$  とし、大径部の径を  $W$  とした場合、棒状部の径と大径部の径との比 ( $W/S$ ) は、2. 1 6 以上 2. 6 7 以下とされる。比 ( $W/S$ ) が 2. 1 6 未満となると、大径部の土台としての役割が損なわれ、フラットピンの軸方向を鉛直方向とした場合、水平方向の外力に対して十分な接合強度を保てなくなる。また、大径部におけるハンダ付けにて形成されるハンダ層との接着面積が減少するため、鉛直上方向の外力に対しても十分な接合強度を保てなくなる。一方、比 ( $W/S$ ) が 2. 6 7 を超えると、棒状部の径に対して必要以上に過大なものとなり、過剰な接合強度を要求するのと等価となる。つまり、比 ( $W/S$ ) は、2. 6 7 を上限値として確保されていれば、接合強度を十分に確保することが可能である。また、比 ( $W/S$ ) が 2. 6 7 を超えると、大径部の形成体積の増大によりコスト面においても不利益と言える。

#### 【0 0 0 9】

次に、本発明のピン付樹脂製配線基板において、前記大径部の厚さを  $T$  とした場合、前記棒状部の径と前記大径部の厚さとの比 ( $T/S$ ) は、0. 4 0 以上 0. 6 7 以下とされてなることを特徴とする。上記のように、フラットピンの大径部の径を適正化することで、フラットピンの小型化に適した形で、フラットピンとピン接合部との接合強度を有為に確保することが可能とされるが、さらには、

フラットピンの大径部の厚さも適正化することが望ましい。そこで、本発明において、棒状部の径と大径部の厚さとの比 ( $T/S$ ) は、0.40以上0.67以下とされる。比 ( $T/S$ ) が0.40未満となると、過度に厚さが薄いものとなり、大径部の土台としての役割が損なわれてしまう場合がある。つまり、ピンの大径部が棒状部を支えるための十分な強度を保てず、ピンが折れ易くなってしまうのである。このような大径部の厚さに係るピンの折れやすさを、土台強度と定義し、以下に詳細な説明を行う。ここで例えば、ピンの棒状部の先端に水平方向（ピンの軸方向を鉛直方向とする）の外力が加わったとした場合を考えてみると、該外力により発生するピンへの応力は、ピンの棒状部と大径部との境界近傍に集中的に生じる。その応力は、応力が生じた部分からピンの先端までの長さに応じた（比例した）大きさであるから、ピンの全長が同一である場合には、応力が生じた部分からピンの先端までの長さが大きければ大きいほど、つまり大径部の厚さが小さければ小さいほど、棒状部と大径部との境界近傍に、より大きな応力が加わる。また、水平方向の外力であることや、外力がピンの先端に加わることに限らず、ピンの棒状部に加わる外力は、全てピンの先端に加わる水平方向の外力として扱うことができるので、上記の説明はピンの棒状部に加わる全ての外力に対して成立つ。以上の理由により、大径部の厚さが小さくなればなる程、応力によりピンが折れやすくなる。

#### 【0010】

一方、前記比 ( $T/S$ ) が0.67を超えると、必要以上に前記土台強度を要求することになり、比 ( $T/S$ ) としては、0.67を上限値とすれば十分であると言える。また、大径部の体積の増大によりコスト面においても不利益である。

#### 【0011】

さらには、前記棒状部の径と前記大径部の径との比 ( $W/S$ ) は、2.33以上2.67以下、前記棒状部の径と前記大径部の厚さとの比 ( $T/S$ ) は、0.40以上0.54以下とされてなることを特徴とする。上述したフラットピンにおける大径部の径や厚さを適正化することは、フラットピンとピン接合部との接合強度、及び土台強度を確保するためである。しかしながら、このように接合強



度及び土台強度を確保した状態においても、意図しない外力が過度にフラットピンに印加された場合、ピン付樹脂製配線基板がフラットピンを起点として損傷することが想定される。この損傷する形態としては、3つに大別することができる。1つ目は図6(a)に示すようなピンのみが折損する形態、2つ目は図6(b)に示すようなピンの大径部とハンダ層との界面近傍が剥がれる形態、3つ目は図6(c)に示すようなピンを接合するためのハンダ層とピン接合部との界面近傍が剥がれる形態である。このうち、2及び3つ目の形態と比べて1つ目の形態は、ピンのみが損傷するため基板及びハンダ層が傷つくことはない。したがって、損傷が起こるならばピンのみが折れる形態が望ましい。

#### 【0012】

このようにピンに外力が印加された場合に、ピンのみが折れるためには、前述の棒状部の径と大径部の径との比( $W/S = 2.16 \sim 2.67$ )、及び棒状部の径と大径部の厚さとの比( $T/S = 0.40 \sim 0.67$ )の範囲の中で、棒状部の径と大径部の径との比が大きく( $W/S = 2.33 \sim 2.67$ )、棒状部の径と大径部の厚さとの比が小さい( $T/S = 0.40 \sim 0.54$ )範囲であることが望ましい。ここで、棒状部の径と大径部の径との比( $W/S$ )が大きい範囲に限定要求されるのは、比( $W/S$ )が前述の通り接合強度と関係するため、その比( $W/S$ )が小さく接合強度が弱ければ、外力が印加された際にピンが損傷するよりも先に、接合強度の弱いピンとハンダ、又はハンダとピン接合部の界面近傍が剥がれてしまい、基板及びハンダ層が損傷する可能性が大きくなってしまいうからである。また、棒状部の径と大径部の厚さとの比( $T/S$ )が小さい範囲に限定要求されるのは、比( $T/S$ )が前述の通り土台強度と関係するため、その比( $T/S$ )が大きく土台強度が強ければ、外力が印加された際に、大径部の強度が強いためピンは折れにくく、外力はピンとハンダ、又はハンダとピン接合部の界面近傍に伝わるため、それらの界面が剥がれてしまい、基板及びハンダ層が損傷する可能性が大きくなってしまいうからである。

#### 【0013】

前記ハンダ付けに基づいて形成されるハンダ層の形成厚さは、前記ピン接合部の第一主表面から、前記フラットピン側への厚さ方向において、0.30mm以

下となるように調整されてなる。0.30mmを超えると、基板上にICを搭載、封止して半導体装置とし、マザーボードのソケットにピンを差込んだ場合に、ハンダがソケットに当たってしまい半導体装置のセットに支障が生じる場合がある。また、その下限値は、特に限定されないが、例えば0.10mm程度に設定されればよい。

#### 【0014】

本発明のピン付樹脂製配線基板では、前記フラットピンは、少なくとも銅を含む金属よりなる。銅は導電性に優れるため、フラットピンの素材として適している。また、銅は軟らかいため、応力が生じた場合に变形するのでピンが折損し難い等の有利な点も備える。なお、銅単体からなるピンでは、ピンとして軟らか過ぎるので、強度が十分に確保できない場合がある。そこで、鉄等の金属を少量含む銅合金（例えば、アロイ194（CDA合金 C19400（ASTM B465準拠））等）とするのがさらに望ましい。

#### 【0015】

##### 【発明の実施の形態】

本発明のピン付樹脂製配線基板の実施形態を、図面を参照しながら詳細に説明する。図1は、本発明に係るピン付樹脂製配線基板1の側面図である。図2は図1の拡大断面図であり、図3はさらなる拡大断面図である。このピン付樹脂製配線基板1は、平面視矩形（縦横各50mm、厚さ1mm）をなし、コア基板（0.8mm程度）に、エポキシ樹脂を主成分とする複数の樹脂絶縁層及び銅からなる内部配線層を多数積層した構造の樹脂製基板12を主体とする。上方の主面13には、搭載する半導体集積回路素子IC接続用の電極（図示せず）が多数形成されていると共に、内部には図示しないが各層の内部配線層、各内部配線層同士を接続するビアが形成されている。そして、下方の主面14にはビアに接続された平面視、例えば円形の導体層（銅）が多数形成され、その表面にニッケルメッキ及び金メッキがかけられてピン接合部15をなしている。このピン接合部15は、例えば、1.3mm程度の間隔で形成されている。

#### 【0016】

なお、このような基板12の上下両主面13、14には、その略全面を覆うよ

うにエポキシ樹脂からなるソルダーレジスト層 17 が被服形成されている。ソルダーレジスト層 17 の表面 171 の、ピン接合部 15 の第 1 主表面 151 からの高さ H1 は、 $20\mu\text{m}$  程度である。ただし、このソルダーレジスト層 17 は、本形態ではピン接合部 15 の第 1 主表面 151 周縁を所定の幅で覆って開口され、ピン接合部 15 の第 1 主表面 151 の中心より部位を同心状に露出させるように形成されている。因みに本例ではピン接合部（導体層）15 の長さ D1 は  $1.03\text{mm}$  程度に設定され、その露出部位（ソルダーレジスト層 17 の開口、つまりピン接合部のうちソルダーレジスト層に覆われていない部分）の基板の主面と平行方向の長さ D2、つまりハンダ付け面の径は  $1.03\text{mm}$  程度に設定されている。

#### 【0017】

一方、本実施形態において接合されているピン 11 は、例えばアロイ 194（CDA 合金 C19400（ASTM B 465 準拠））等の銅合金からなり、断面円形の丸棒状の棒状部（直径  $0.30\text{mm}$  程度）111、及びその上端部に棒状部よりも大径で同心円板状の大径部 112 をもつネイル形状のフラットピンである。その大径部 112 のうち、上側のピン接合部 15 の第 1 主表面 151 と対向する面は、ピン接合部 15 の第 1 主表面 151 に同心状となるように配置され、適量のハンダでハンダ付けされている（ハンダ付けにより形成されるハンダの層をハンダ層 16 という）。なお、ハンダは、半導体集積回路素子 IC のハンダ付け温度より融点が高い組成のハンダ（例えば、Pb82%/Sn10%/Sb8%、又は Sn95%、Sb5%）とされている。

#### 【0018】

Pb82%/Sn10%/Sb8% 等の Pb-Sn 系ハンダを用いた場合、軟らかい鉛（Pb）を多く含むため、意図しない外力が過度にピン 11 に印加された場合に、ピン 11 に生じる応力を、ハンダ層 16 が変形することにより受け止めさせることができるので、外力に対するピン付樹脂製配線基板 1 の損傷（前述の 3 種類の形態の損傷）を起き難くすることが可能となる。

#### 【0019】

本形態では、ピン 11 の棒状部 111 の径を S とし、大径部 112 の径（基板

主面と平行方向の長さ)をWとした場合、棒状部の径と大径部の径との比( $W/S$ )は2.33~2.67の範囲(例えば、棒状部111の径Sが0.3mmである場合、大径部112の径Wは0.73mm又は0.75mm)であり、大径部112の厚さ(基板主面と垂直方向の長さ)をTとした場合、棒状部の径と大径部の厚さとの比( $T/S$ )は0.40~0.54の範囲内(例えば、棒状部111の径Sが0.3mmである場合、大径部112の厚さWは0.15mm)である。また、ソルダーレジスト層17の表面171からピン11の先端までの高さLは2.00mm程度(例えば、2.08mm)となっている。

#### 【0020】

また、ピンの大径部112とピン接合部15は直接接触することなく、ピン接合部15の第一主表面151と対向する大径部112の上面113と、ピン接合部15の第一主表面151との間にハンダ層16が介在して、ピンの大径部112とピン接合部15とが接合されている。大径部の上面113とピン接合部の第一主表面151との間の距離は10~30 $\mu$ m程度となっている。なお、ピンの大径部112とピン接合部15とが直接接触することがない方がハンダの付着面積の確保の点から好ましいが、これに限ることはなく、直接接していても良い。

#### 【0021】

ハンダ層16のピン接合部15の第1主表面151からの高さH2は0.3mm以下に設定されている。0.3mm以上になると、マザーボードのソケットにピンを差込んだ場合に、ソケットがハンダ層16に当たってしまい、マザーボードへのセットに支障が生じる。

#### 【0022】

ハンダ層16の高さH2は、ピン大径部112の下面114の位置よりも高くなるよう設定される。本実施形態では、下面114の外周縁付近をハンダが覆っているが、ハンダ層16の高さH2が0.3mm以下の範囲であれば、下面114の全てをハンダが覆うような形態であっても構わない。なお、このようにハンダ層16の高さH2がピン大径部112の下面114の位置より高い方が、接合強度の点から望ましいが、これに限ることはなく、図4のようにハンダ層16の高さH2がピン大径部112の下面114の位置より低くてもよい。

## 【0023】

なお、ハンダ層16はピン接合部15の第1主表面151表面に向かって濡れ広がっており、本実施形態では、そのハンダ濡れ広がり径は、ピン接合部のうちソルダーレジスト層に覆われていない部分の基板の主面と平行方向の長さD2と同じになるよう形成されているが、これに限ることはなく、D2より小さくてもよいし、また、ソルダーレジスト17の開口部斜面を一部覆うような形態であってもよい。

## 【0024】

## 【実施例】

ここで、本発明のピン付き配線基板の具体的な実施例を比較例とともに説明する。それぞれの試料におけるピンの棒状部の径と大径部の径との比( $W/S$ )、及びピンの棒状部の径と大径部の厚さとの比( $T/S$ )を図7に示す。ただし、ピンの棒状部の径Sは全て0.30mmである。以下、箇条書きにて記述すると

- ①比( $W/S$ )が2.00(大径部の径Wが0.60mm)であり、比( $T/S$ )が0.83(厚さTが0.25mm)のピン(比較例:いずれの請求項にも属さない)を試料No.1のピンとした。
- ②比( $W/S$ )が2.23(大径部の径Wが0.67mm)であり、比( $T/S$ )が0.50(厚さTが0.15mm)のピン(実施例:請求項1及び2に属する。)を試料No.2のピンとした。
- ③比( $W/S$ )が2.23(大径部の径Wが0.67mm)であり、比( $T/S$ )が0.67(厚さTが0.20mm)のピン(実施例:請求項1及び2に属する。)を試料No.3のピンとした。
- ④比( $W/S$ )が2.40(大径部の径Wが0.72mm)であり、比( $T/S$ )が0.50(厚さTが0.15mm)のピン(実施例:請求項1及び2に、更に請求項3にも属する。)を試料No.4のピンとした。
- ⑤比( $W/S$ )が2.50(大径部の径Wが0.75mm)であり、比( $T/S$ )が0.50(厚さTが0.15mm)のピン(実施例:請求項1及び2に、更に請求項3にも属する。)を試料No.5のピンとした。

試料N o. 1～5のピンをそれぞれ、ソルダーレジスト層に覆われていない部分の基板の主面と平行方向の径が1. 0 3 mmであるピン接合部を有する樹脂製配線基板に、多数ハンダ付けして、ピン付樹脂製配線基板試料を作製し、それらを試料N o. 1～5とした（前記ピンの番号に対応する）。そして、それぞれのピン付樹脂製配線基板試料N o. 1～5の各々3 0本のピンの接合強度を確認した。

#### 【0 0 2 5】

接合強度は、図5に示すようにピンの軸方向に対し2 0度傾斜する方向に引っ張った場合におけるピン付樹脂製配線基板の破壊荷重（k g）である。測定は試料1～5において、それぞれ3 0回行った。図8に測定結果、測定結果の平均値及び標準偏差を、図1 0に測定結果の平均値及び標準偏差の値を示す。なお、本発明の実施例において、良否判定の基準は、前記破壊荷重が2. 2 5 k g以上であるものとする。

#### 【0 0 2 6】

図8に示されるように、比較例である試料N o. 1のものでは、接合強度の平均値が良否判定の基準である2. 2 5 k gを下回っている。これに対し、実施例である試料N o. 2～5までのものでは、接合強度の平均値が2. 2 5 k gを上回っている。よって、大径部の径及び厚さが本発明の範囲内であるピンを有するピン付樹脂製配線基板試料は、比較例と比べて、好ましい接合強度を有することがわかる。ただし、試料N o. 2及び3のものでは、測定値が2. 2 5 k gを下回るものが数点あり、また標準偏差が試料N o. 4及び5と比べて大きい傾向にある。

#### 【0 0 2 7】

また、前述の通り、ピンに外力が加わった場合にピン付樹脂製配線基板が損傷する形態は、図6に示すよう3つに大別され、それらの損傷のうち、起こるならばピンのみが折損することが望ましい。そこで、上記測定において、ピン付樹脂製配線基板試料が損傷した際に、どのような形態で損傷したかの観察を行った。図9に示す結果によると、請求項3に属する試料N o. 4では8割以上、試料N o. 5では9割以上がピンのみが破壊したのに対し、比較例である試料N o. 1

では全てがハンダ破壊であり、また、請求項 3 に属さない試料 No. 2 でもハンダ破壊が大半を占め、試料 No. 3 ではピン破壊も見られるが、5 割以上をハンダ破壊が占めている。よって、大径部の径及び厚さが本発明の請求項 3 の範囲内にあるピンを有するピン付樹脂製配線基板試料は、その他の試料と比べて、破壊の際に、望ましい損傷形態である、ピンのみが折損する形態が多いことがわかる。さらに、図 8 及び 10 に示したように、試料 No. 4 及び 5 は、試料 No. 1 ～ 3 と比べて、破壊荷重の測定結果の平均値が大きいのに加えて、標準偏差においても 6 ～ 8 割程度小さい値であることから、ピンのみが損傷する形態では、他の損傷形態と比べて、破壊荷重のバラツキが少なく、安定した製品を供給することにも有利であることがわかる。

#### 【0028】

さてここでこのようなピン 11 の接合法について詳述すれば次のようである。ただし、ピン 11 の大径部 112 の径 W 及び厚さ T が本発明における所定の関係にあるピンを接合する点などを除けば、従来のピン付き配線基板の製法と相違はない。

#### 【0029】

ピン接合前の基板（ピンの接合前）12 の内部配線層は、銅メッキを用いたサブトラクティブ法、セミアディティブ法、フルアディティブ法などで形成する。樹脂絶縁層の形成には、予めフィルム化された樹脂をコア基板または下層の基板の表面にラミネートして形成するか、液状の樹脂をロールコート等で塗布して形成しても良い。また、樹脂絶縁層のビア形成は、その材料が感光性を有しない樹脂の場合には、レーザ加工により穴明けしてもよいし、感光性を有する樹脂の場合には、フォトリソグラフィ技術により穴明けしても良い。

#### 【0030】

その後、例えば、フォトリソグラフィ技術を用い、感光性ソルダーレジスト層を塗布し、ピン接合部 15 の中央が開口するように形成されたマスクパターンを用いて露光し現像、硬化し、ソルダーレジスト層 17 を形成する。その後、ピン接合部 15 などの露出する金属部にニッケルメッキ、及び金メッキをかけ、ピン接合部 15 に前記した量のハンダペーストをスクリーン印刷により印刷する。

**【0031】**

一方、基板12のピン接合部15の配置に対応し、ピン11が挿通可能の多数の小孔の設けられた所定の板状治具（図示せず）を用い、その小孔にニッケルメッキ、及び金メッキのかけられたピン11を大径部112を上にして挿入しておく。ピン11の表面の金メッキ層は、 $0.04\mu\text{m}$ 以上（本実施形態では $0.3\mu\text{m}$ ）とすると、耐酸化性やソケット等との接続信頼性を高めることができる。次いでその上に、基板12を位置決めして載置し、各ピン接合部112にピン11の大径部の接合面113が当接するようにセットし、ハンダペーストを加熱溶解する。こうすることで、多数のピン11はピン接合部112に一挙にハンダ付けされる。このように本発明の配線基板が製造される。

**【0032】**

なお、ピン11の大径部112は、ピン本体と同材質にて形成する必要は必ずしもなく、ピンのハンダ付け温度において溶解しない融点をもつハンダをリフローして形成（溶着）しておいてもよい。なお、本形態のピン11の大径部112は軸素材（線材）の一端部を、平面形状をもつ金型で、その軸線方向にプレスすることで形成できる。

**【0033】**

また、ピン11をハンダ付けするハンダは、IC等の電子部品のハンダ付け温度で溶解しないものから、配線基板の材質などに応じて適宜のものを選択して用いればよい。例えば、樹脂製配線基板では、Pb-Sn系ハンダ（82Pb-10Sn-8Sbハンダ、37Pb-73Sn共晶ハンダ、50Pb-50Snハンダ等）、Sn-Sb系ハンダ（95Sn-5Sbハンダ等）、Sn-Ag系ハンダ（96.5Sn-3.5Ag系ハンダ等）等が挙げられる。このうち、Sn-Sb系ハンダは、金メッキ層を表面に有するピンとの濡れ性が良くないので、ピンを基板に固着する際のハンダ材のピンへのはい上がりが抑えられる点で好ましい。

**【0034】**

なお、ピン接合部15の平面形状及びピン11の軸線方向から見た大径部112の形状は、通常は本形態のように円形であるが、その形状は円形に限定される



ものではない。なおハンダ付け面をなす、大径部 1 1 2 の表面は、粗面化して接合面積が増えるようにしておくのがより好ましい。

### 【0 0 3 5】

上記においては、ピン付き配線基板として P G A タイプのエポキシ樹脂製の配線基板において具体化した、本発明の基板は、ポリイミド樹脂、B T 樹脂、P P E 樹脂など基板の材質にかかわらず具体化できることはいうまでもない。さらに、単層、多層構造にかかわらず適用できる。また本発明は P G A タイプに限られず、フラットピンがピン接合部にハンダ付けされる配線基板において広く具体化できるものであり、上記の実施形態に限定されるものではなく、その要旨を逸脱しない範囲において適宜に設計変更して具体化できる。

### 【0 0 3 6】

#### 【発明の効果】

以上の説明から明らかなように本発明のピン付樹脂製配線基板は、ピンの大径部の径及び厚さを所定の条件を満たす大きさとしたため、ピンとピン接合部との十分な接合強度が得られるとともに、さらに、ピンに外力が作用した場合において、ピンのみが損傷し、ハンダ部分や基板が破壊されにくい。したがって本発明によれば、高い接合強度が得られ、損傷する場合においても修復が容易なピン付樹脂製配線基板となすことができる。また、本発明の配線基板は樹脂材質からなるが、樹脂製配線基板ではピンのハンダ付けに低融点のハンダを用いざるを得ないため、ピンの接合強度が低くなりがちである。しかし、本発明によれば、そのようなハンダを用いる場合でも、確実に接合強度のアップが図られる。

#### 【図面の簡単な説明】

- 【図 1】 本発明に係るピン付樹脂製配線基板 1 の側面図
- 【図 2】 図 1 の拡大図
- 【図 3】 図 2 の拡大図
- 【図 4】 ハンダ層の形態を表す図
- 【図 5】 荷重破壊測定の概要を示す図
- 【図 6】 ピン付樹脂製配線基板の損傷の形態
- 【図 7】 実施例及び比較例におけるピンの大径部の径と厚さを表す図

【図 8】      ピン強度（接合強度）の測定結果を示す図

【図 9】      破壊モードの割合を示す図

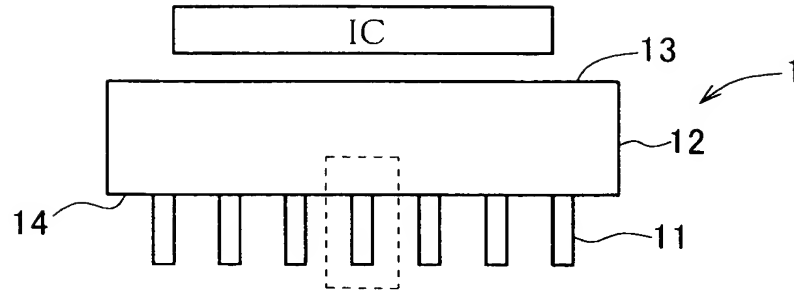
【図 1 0】    ピン強度（接合強度）測定結果の平均値及び標準偏差値

【符号の説明】

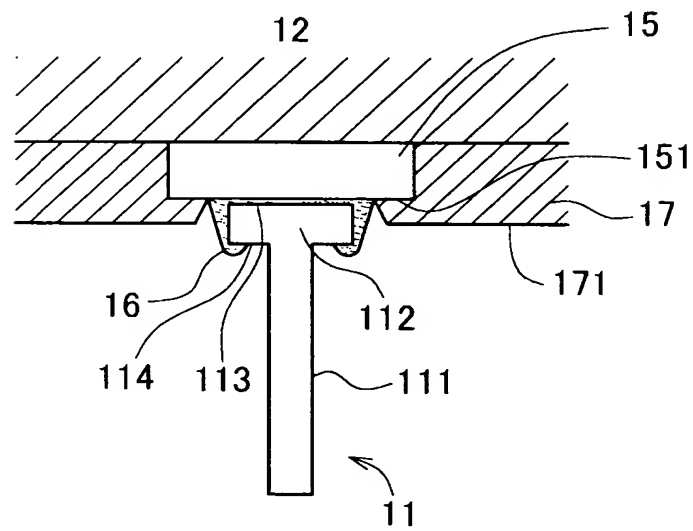
- 1          ピン付樹脂製配線基板
- 1 1        フラットピン
- 1 2        樹脂製配線基板
- 1 1 1      フラットピンの棒状部
- 1 1 2      フラットピンの大径部
- 1 5        ピン接合部
- 1 6        ハンダ層
- 1 7        ソルダーレジスト層

【書類名】 図面

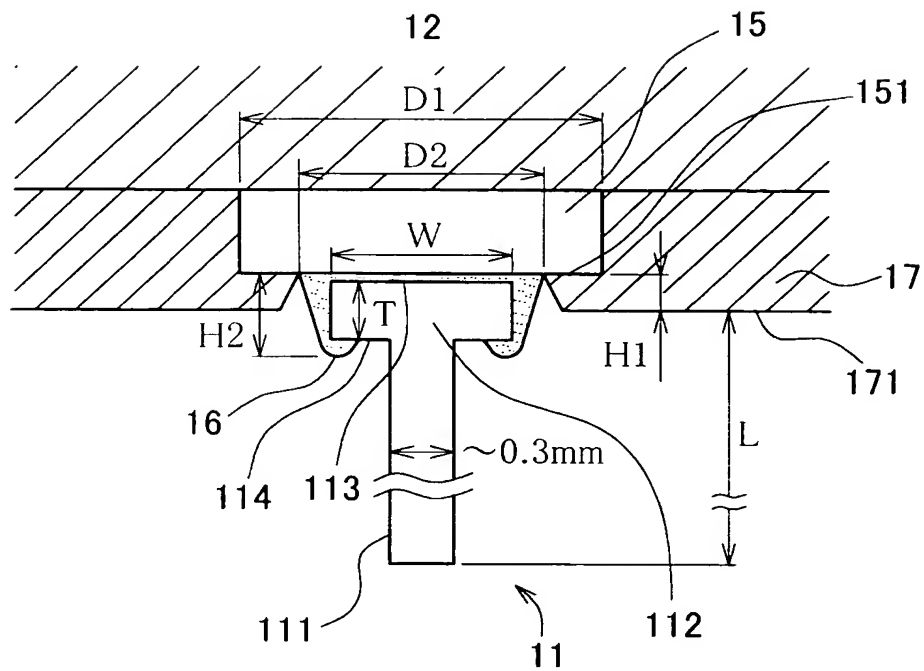
【図 1】



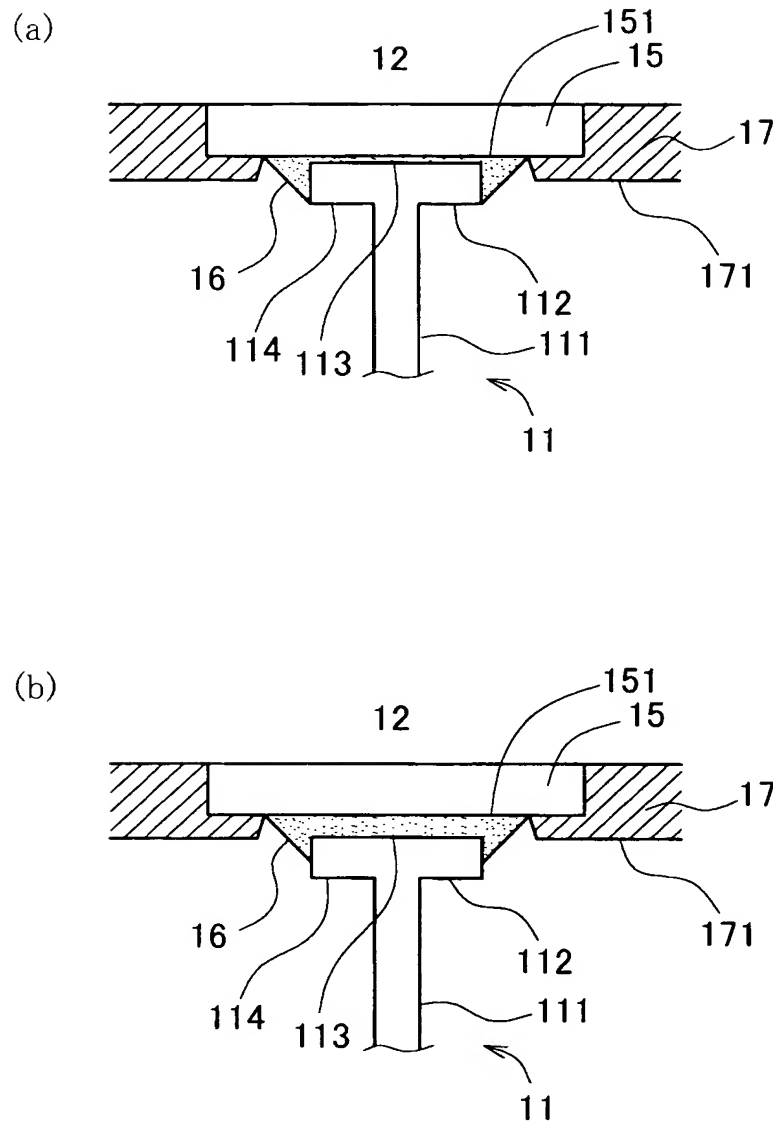
【図 2】



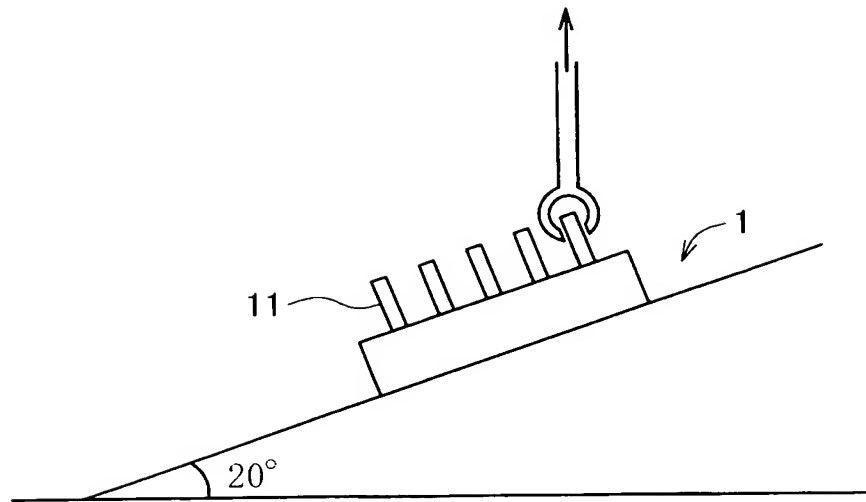
【図 3】



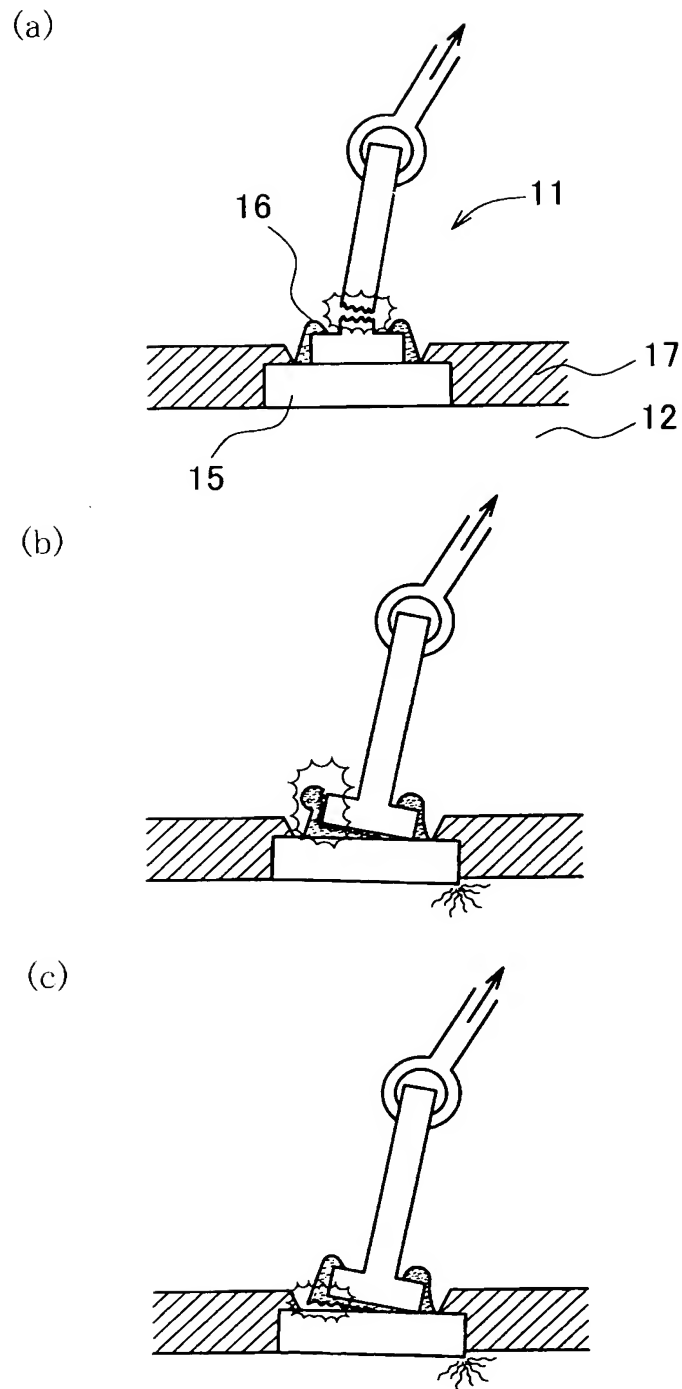
【図 4】



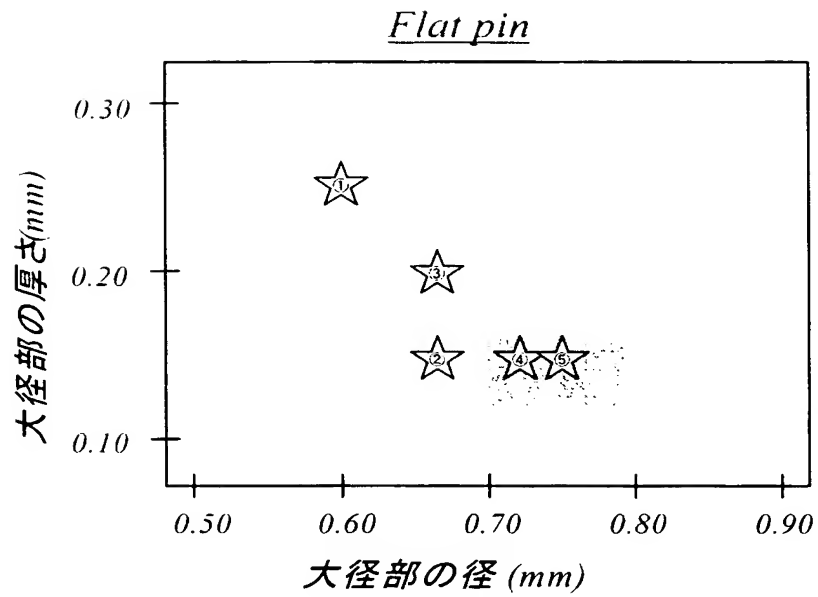
【図 5】



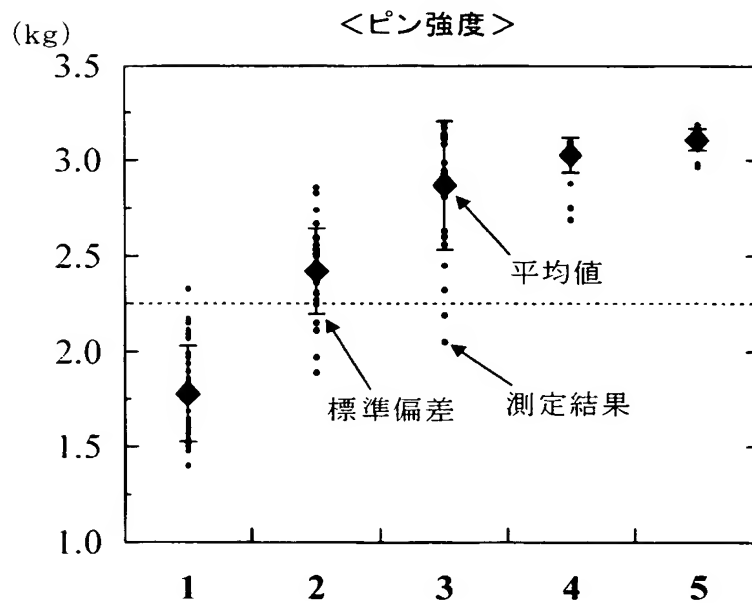
【図 6】



【図 7】



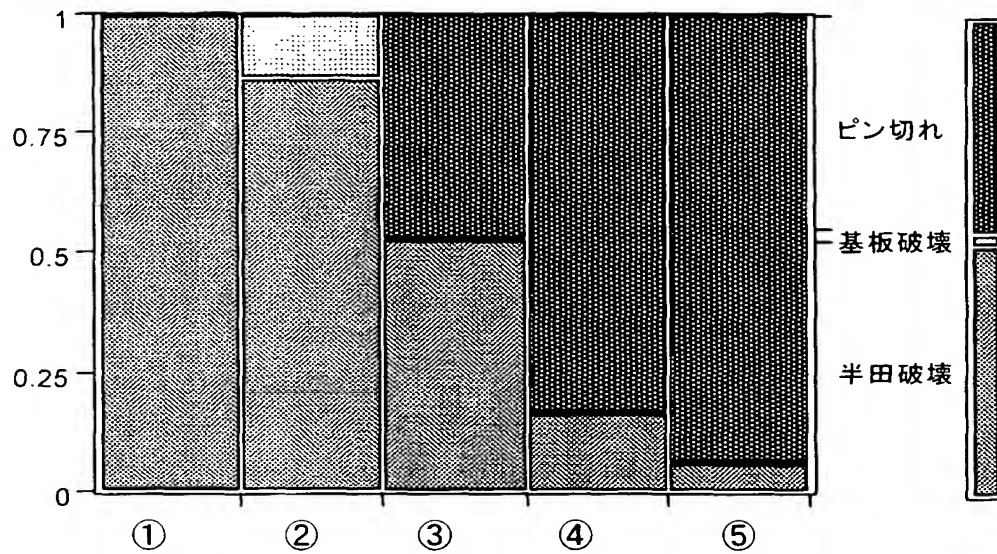
【図 8】





【図 9】

## &lt;破壊モード&gt;



【図 10】

試料	平均値 (kg)	標準偏差
①	1.78	0.250
②	2.42	0.227
③	2.87	0.335
④	3.03	0.093
⑤	3.11	0.058

【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 樹脂製配線基板のピン接合部にフラットピンがハンダ付けされたピン付樹脂製配線基板を対象とし、そのフラットピンの小型化に適した形で、該フラットピンとピン接合部との接合信頼性を高かめることを可能とするピン付樹脂製配線基板を提供する。

【解決手段】 ピン付樹脂製配線基板に用いる、径が0.35mm以下である棒状部と、該棒状部の一方の端部に形成されるとともに該棒状部よりも大径の同心板状の大径部とからなるフラットピンにおいて、

フラットピンの前記棒状部の径をSとし、大径部の径をWとし、大径部の厚さをTとした場合、

棒状部の径と大径部の径との比( $W/S$ )は、2.16以上2.67以下とし、また、棒状部の径と大径部の厚さとの比( $T/S$ )は、0.40以上0.67以下とする。

さらには、棒状部の径と大径部の径との比( $W/S$ )は、2.33以上2.67以下、棒状部の径と大径部の厚さとの比( $T/S$ )は、0.40以上0.54以下とする。

【選択図】 図3

特願 2 0 0 2 - 2 7 5 8 6 1

出 願 人 履 歷 情 報

識別番号

[ 0 0 0 0 0 4 5 4 7 ]

1. 変更年月日

1 9 9 0 年 8 月 8 日

[変更理由]

新規登録

住 所

愛知県名古屋市瑞穂区高辻町 1 4 番 1 8 号

氏 名

日本特殊陶業株式会社